

ANTROPOGENI UTICAJ NA SASTAV IHTIOFAUNE U HIDROAKUMULACIJI “MORAVICA”

BRANKO MILJANOVIĆ*, IVANA MIJIĆ*, NEMANJA PANKOV*, ŠANDOR
ŠIPOŠ*, NENAD KISELIČKI**

**Prirodno-matematički fakultet, Trg Dositeja Obradovića 2, Novi Sad*

***Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja, Nemanjina 11, Beograd*

THE EFFECTS OF THE ANTHROPOGENIC ACTIVITIES ON ICHTHIOFAUNA OF THE WATER RESERVOIR MORAVICA

Abstract

By qualitative analysis of ichthyofauna, sampled at water reservoir “Moravica” in March 2008, it is concluded that there is a presence of four species (*Carassius gibelio*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Rutilus rutilus*, *Pseudorasbora parva*) along with eudominance of Prussian Carp (*Carassius gibelio*). Jaccard’s index of similarity indicates that there is a small and minor similarity between ichthyofaunas at water reservoirs “Moravica” and “Zobnatica” ($JQ=0.29$). The results of these researches indicate that there are unfavourable ecological conditions in an examined water body, thus it is necessary to undertake a range of biomanipulative steps in order to keep this accumulation from further devastation.

Key words: *not native species, ichthyofauna value, Jaccard’s index*

UVOD

Akumulaciono jezero „Moravica“ nalazi se na vodotoku Krivaja kod naselja Stara Moravica, u severnoj Bačkoj na Telečkoj lesnoj zaravni. Maksimalni nivo jezera ima kotu od 99m n.v., a minimalni 97 m n.v. Ukupna zapremina jezera je 1.300.000 m³. Brana koja pregrađuje tok izgrađena je od priručnog zemljanog materijala sa betonskom oblogom. Kruna brane je na koti od 100 m n.v. Za zaštitu od talasa ovog jezera podignut je šumski vetrozaštitni pojas. Primarna namena jezera je navodnjavanje okolnih poljoprivrednih površina, a za potrebe navodnjavanja izgrađene su tri crpne stanice. U vanvegetacijskoj sezoni, u periodu od 1. oktobra do 1. aprila u godini, akumulacije na teritoriji opštine Bačka Topola obavezne su da ispuste 700.000 m³ vode za potrebe akumulacije vode na teritoriji opštine Srbobran. Jezero se koristi i u sportsko-rekreativne svrhe i za sportski ribolov (B u g a r č i ć, 2007).

MATERIJAL I METODE RADA

Prikupljanje uzoraka riba izvedeno je kombinovanom metodom, mrežama i aparatom za elektroribolov na tri lokaliteta na jezeru. Korišćene su mreže sa promerom oka od 50-120 mm, pojedinačne dužine 32-64 m, dubine do 3m. Ukupna dužina mreža je iznosila 750 m. Elektroribolov vršen je pomoću aparata-elektroaregata na benzinski pogon sa istosmernom izlaznom strujom napona 400 V.

Za determinaciju pojedinih porodica, rodova i vrsta korišćeni su standardni ključevi, a analiziran je tempo dužinskog rasta i porasta (H o l ĉ i k, 1989; S i m o n o v i ć, 2001).

Prirodna vrednost hidroakumulacije na osnovu ihtiofaune i na osnovu vrednosti pojedinih vrsta, *apsolutna vrednost ihtiofaune* (T_A) računata je prema jednačini (G u t i, 1993; S a l l a i & M r a k o v č i ć, 2007):

$$T_A = 4n_E + 3n_V + 2n_R + n_T + 0n_X + n^*$$

gde je n_E -broj ugroženih vrsta, n_V -broj ranjivih vrsta, n_R -broj retkih vrsta, n_T -broj uobičajnih vrsta, n_X -broj egzotičnih vrsta, n^* -broj endemičnih vrsta.

Relativna vrednost ihtiofaune (T_R) računat jednačinom (G u t i, 1993; S a l l a i & M r a k o v č i ć, 2007):

$$T_R = \frac{T_A}{n_E + n_V + n_R + n_T + n_X}$$

Kondiciono stanje (Fulton-ov koeficijent uhranjenosti- K) pojedinih vrsta riba u odnosu na uzrasne kategorije računat je prema jednačini:

$$K = \frac{W * 100}{L^3}$$

gde je W -masa, L -totalna dužina ribe.

Dominantnost (D) vrsta određena je prema formuli:

$$D = \frac{A}{N} * 100$$

gde je nA -broj individua jedne vrste u uzorku, a N -ukupan broj individua u uzorku (P r i c o p e et al., 2004).

Odnos između standardne dužine (L) i mase (W) određen je prema jednačini koju preporučuje T e s c h (1968):

$$W = aL^b$$

gde je W -masa, L -standardna dužina, a i b su konstante.

Odnos između totalne dužine (TL) i standardne dužine (SL) određen je korišćenjem linearno-regresione analize pomoću programa Microsoft Excel, a računat preko jednačine:

$$TL=aSL+b$$

gde je TL -totalna dužina ribe, SL -standardna dužina, a i b su konstante.

REZULTAT I DISKUSIJA

Kvalitativnom analizom ihtiofaune hidroakumulacije „Moravica“, na ispitivanom području, utvrđeno je prisustvo 4 vrste iz 4 roda i 1 familije (tabela 1): Cyprinidae (*Carassius gibelio* – srebrni karaš, *Scardinius erythrophthalmus* - crvenperka, *Rutilus rutilus* – bodorka, *Pseudorasbora parva* - amurski čebačok).

Kvantitativna analiza ukazuje veliku zastupljenost introdukovanih vrsta, iz tzv. kineskog kompleksa (amurski čebačok i srebrni karaš), obe vrste su se uspešno aklimatizovale i reprodukuju u prirodnim uslovima (B u d a k o v et al., 1983; B u d a k o v et al., 1984, Š i p o š & M i l j a n o v i ć, 2006).

Od autohtonih vrsta konstatovane su samo dve, bodorka i crvenperka, sa izuzetno malom zastupljenošću u ihtiofauni ove hidroakumulacije. Stoga je apsolutna i relativna vrednost ihtiofaune izuzetno niska ($T_A=2$, $T_R=0.5$).

Tabela 1. Sastav i struktura zajednice riba u hidroakumulaciji “Moravica” (mart 2008. godine).

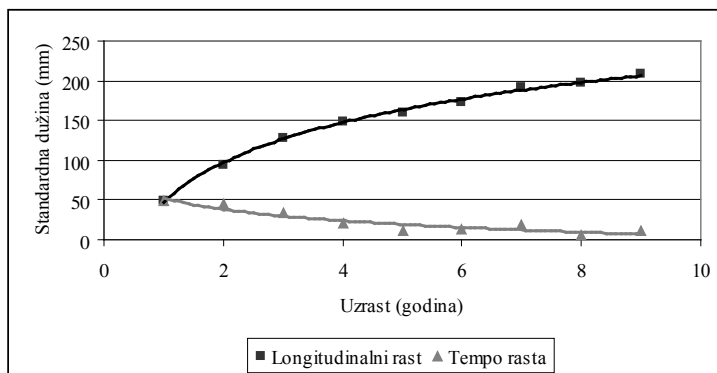
Vrste	Br. ind.	%	Masa (g)	%
Fam Cyprinidae				
<i>Carassius gibelio</i> (srebrni karaš)	103	92.80	7337	99.27
<i>Rutilus rutilus</i> (bodorka)	2	1.80	24	0.33
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (crvenperka)	1	0.90	12	0.16
<i>Pseudorasbora parva</i> (amurski čebačok)	5	4.5	18	0.24
Ukupno	111	100	7391	100

Ekološkom analizom strukture naselja riba, u odnosu na individualni udeo, konstatovana je eudominacija srebrnog karaša sa oko 93%, subdominantna vrsta je amurski čebačok sa 4.5%. Bodorka sa 1.8% je recedentna, a crvenperka subrecedentna vrsta sa 0.9% individualnog udela (P r i c o p e et al., 2004; A r d e l e a n et al., 2007).

U masenom pogledu srebrni karaš dominira sa 99.27%, dok su amurski čebačok, bodorka i crvenperka zastupljene su sa manje od 1% u celokupnom uzorku.

Analizirani primeri srebrnog karaša pripadali su uzrasnim kategorijama od 2 do 9 godina. Masa tela iznosila je od 18 do 253 grama, a totalna dužina riba se kretala između 105.15 do 255 mm. U uzorku je odnos polova bio približno 3:1 u korist ženki.

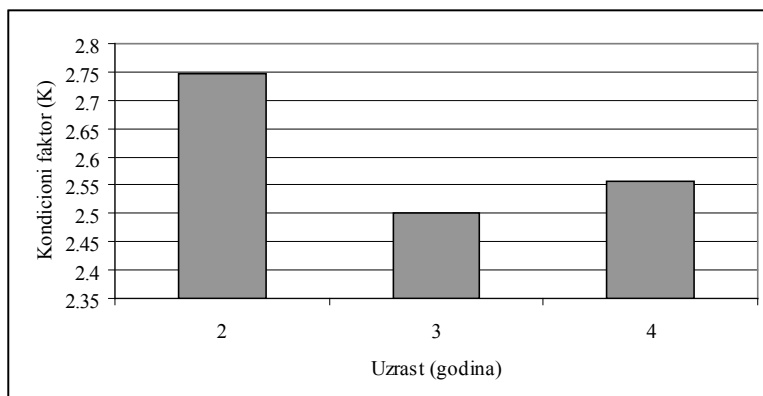
Longitudinalni rast u prvoj godini iznosio je 4.9 cm, u drugoj 9.4 cm, u trećoj 12.8 cm, u četvrtoj 14.9 cm, u petoj godini 16 cm, u šestoj 17.4 cm, u sedmoj 19.2 cm, u osmoj 19.7 cm, a u devetoj godini 20.8 cm. Tempo rasta ima tendenciju rasta u prvoj i drugoj godini, a asimptotski opada kod starijih uzrasnih kategorija (slika 1).



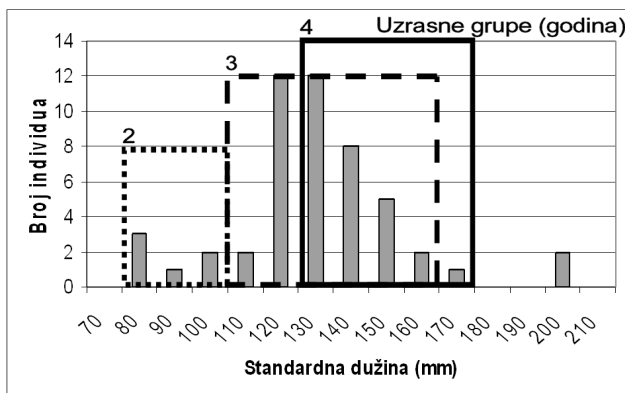
Slika 1. Longitudinalni rast i tempo rasta srebrnog karaša (*Carassius gibelio*) hidroakumulacije "Moravica" (mart 2008. godine).

Koeficijent uhranjenosti kreće se između 2.50 i 2.75 (slika 2).

U uzorku dominiraju primerci uzrasta tri godine, sa čak 64%. Konstatovano je preklapanje standardnih dužina između primeraka uzrasta 3. i 4. godine (slika 3). Primerici stari dve godine zastupljeni su sa 10%, a stariji primerici uzrasta pet i više godina su zastupljeni sa 6% u celokupnom uzorku.

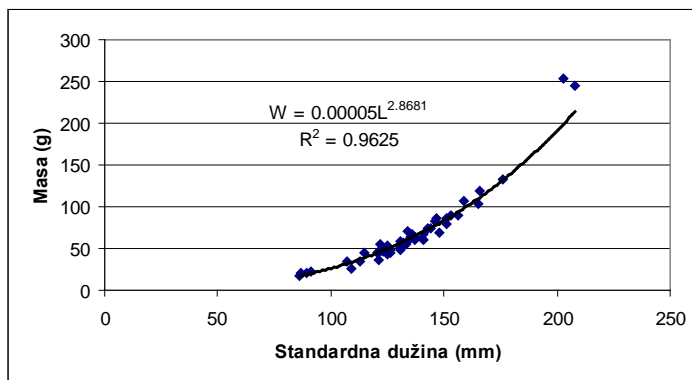


Slika 2. Koeficijent uhranjenosti srebrnog karaša (*Carassius gibelio*) hidroakumulacije "Moravica" (mart 2008. godine).



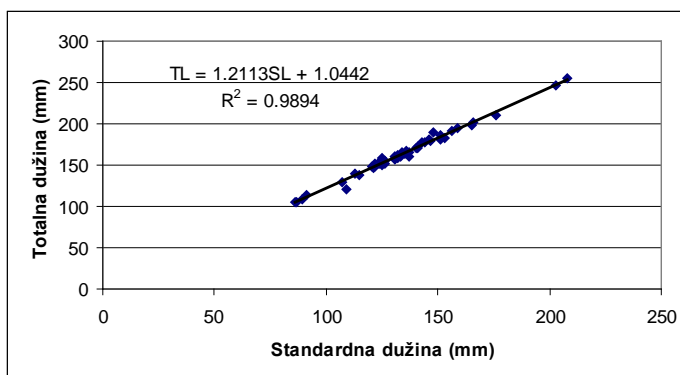
Slika 3. Raspodela broja ulovljenih idividua u odnosu na uzrasne klase i standardnu dužinu u uzorku prikupljenom na hidroakumulaciji „Moravica” marta 2008. godine.

Odnos standardne dužine i mase, karakterističan za populaciju, utvrđen je izrazom $W=0.00005L^{2.8681}$ ($R^2=0.96$; slika 4).



Slika 4. Odnos između mase i standardne dužine srebrnog karaša iz hidroakumulacije „Moravica“ marta 2008. godine.

Odnos između totalne dužine (TL) i standardne dužine (SL) odgovara jednačini $TL=1.2113SL+1.0442$ ($R^2=0.99$; slika 5).



Slika 5. Odnos između totalne dužine i standardne dužine srebrnog karaša iz hidroakumulacije „Moravica“.

Konstatovana struktura zajednice riba, kao i starostna struktura i kondiciono stanje, ukazuju na veoma nepovoljne ekološke uslove u ovoj akumulaciji. Smatramo da je neplansko gazdovanje i nenadzirano poribljavanje značajno doprinelo ovakvom stanju. Poredeći strukturu zajednice riba ove akumulacije sa podacima sa akumulacije Zobnatice, preko Jaccardovog indeksa sličnosti ($JQ=0.29$) možemo konstatovati malu sličnost, iako se radi o dve veštačke hidroakumulacije na dva kraka istog vodotoka (Ivanec et al., 2003).

UMESTO ZAKLJUČKA

Veštačke hidroakumulacije predstavljaju veoma osetljiva vodna tela na kojima je neophodno uspostaviti monitoring kvaliteta vode. Neplansko gazdovanje i nesprovođenje planova gazdovanja vodnim telima rezultira drastičnim narušavanjem strukture zajednice riba, a karjni rezultat je ubrzani proces eutrofizacije. Rezultati ovih istraživanja ukazuju na izuzetno nepovoljne ekološke uslove u hidroakumulaciji Moravica, te je neophodno preduzeti niz biomanipulativnih mera kako bi ovu akumulaciju sačuvali od daljeg propadanja.

LITERATURA

- Ardelean, G., Wilhelm, Á. S., Wilhelm, S. (2007). Ecological and nature conservation evaluation of the fish fauna of the Ér (Ier) River. *Pisces Hungarici* II. Agrártudományi Közlemények külömkötete. Suppl.: 11-17.
- Budakov Lj., Pujin V., Maletin S., Mučenski V. (1983). Prilog poznavanju ihtiofaune Koviljskog rita. *Biosistematika* 9/1: 51-59.
- Budakov, Lj., Maletin, S., Kostić, D., Kilibarda, P. (1984). Ihtiofauna Jegričke kao saprobiološki indikator Vodoprivreda 1984/2-3: 314-316.
- Bugarčić, P. (2007). Geografske karakteristike i funkcije veštačkih jezera u Vojvodini-Monografska studija. Prirodno-matematički fakultet. Departman za geogarfiju, turizam i hotelijerstvo. Novi Sad, 134. pp

Guti, G. (1993). A magyar halfauna természetvédelmi minősítésére javasolt értékrendszer. Halászat 86/3: 141-144.

Harka, Á., Sallai, Z. (2004). Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület. Szarvas, 269. pp.

Holčík, J. (ed.) (1989). The Freshwater Fishes of Europe. General Introduction to Fishes, Acipenseriformes, Vol. 1/II. AULA-Verlag Wisbaden, 469. pp.

Ivanc, A., Šipoš, Š., Miljanović, B., Bošković, J., Lapu, P. (2003). Proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane u hidroakumulacijama, Hidroakumulacije, Novi Sad, 297-302.

Lelek, A. (ed.) (1987). The Freshwater Fishes of Europe. Threatened Freshwater Fishes of Europe, Vol. 9. AULA-Verlag Wisbaden, 343. pp.

Pintér, K. (2002). Magyarország halai. Akadémia Kiadó, Budapest, 222. pp.

Pricope, F., Battes, K., Ureche, D., Stoica, I. (2004). Metodologia de monitorizare a ihtiofaunei din bazinele acvatice naturale și antropice. Studia Univ. Vasile Goldiș, Arad. Seria Șt. Vieții. 14: 27-33.

Sallai, Z., Mrakovčić, M. (2007). Protokol za istraživanje faune riba i praćenje stanja u reci Dravi, in Purger, J. J. (ed.) Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave, Sveučilište u Pečuhu, Pécs, 133-161.

Simonović, P. (2001). Ribe Srbije, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd

Šipoš, Š., Miljanović, B. (2006). A fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas* Rafinesque, 1820, fam. Ictaluridae) előfordulása a Vajdaság vizeiben, A Magyar Haltani Társaság 2006. évi előadói ülésének programfüzete, Debrecen: 9

Tesch, F. W. (1968). Age and growth.-In Ricker, W. (ed.): Methods for assesment of fish production in fresh waters, Oxford and Edinburgh, 93-120.

Vuković T., Ivanović B. (1971). Slatkovodne ribe Jugoslavije, Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.